



Revista de Senología y Patología Mamaria

www.elsevier.es/senologia



ARTÍCULO DOCENTE

Siliconomas tras rotura de implantes mamarios de gel de silicona de alta cohesividad y Poly Implant Protheses. Revisión de indicaciones diagnósticas y terapéuticas

Alejandro Ruiz-Moya*, Francisco Carvajo Pérez, José Manuel de León Carrillo, Pedro Fernández Ortega, María Fernández Venegas y Lina Alfaro Galán

Unidad de Mama y Unidad de Gestión Clínica de Cirugía Plástica y Grandes Quemados, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

Recibido el 6 de noviembre de 2012; aceptado el 16 de enero de 2013

Disponible en Internet el 27 de marzo de 2013

PALABRAS CLAVE

Siliconoma;
Silicona;
Migración de silicona;
Implante mamario;
Rotura del implante;
Implantes de alta cohesividad;
Poly Implant Protheses

KEYWORDS

Siliconoma;
Silicone;
Silicone migration;
Breast implant;
Implant rupture;

Resumen Los implantes de gel de silicona se utilizan habitualmente en cirugía de la mama, ya sea en procedimientos reconstructivos o estéticos. La migración de silicona, con o sin rotura del implante, es una complicación descrita en la bibliografía médica a partir de diversos casos esporádicos. Una de las consecuencias de dicha migración es la formación de siliconomas.

Realizamos una exhaustiva revisión de la bibliografía, relativamente escasa y dispersa, referida al diagnóstico de los siliconomas, su tratamiento, posibles complicaciones y diagnóstico diferencial con cáncer de mama y metástasis axilares. Asimismo, se incluye la última información y recomendaciones disponibles referentes a las Poly Implant Protheses, ya que por sus deficientes características presentan mayor frecuencia de rotura, migración del gel, siliconomas y problemas derivados.

La frecuencia de aparición de siliconomas no se conoce, pero está muy relacionada con la rotura protésica y posterior migración del gel. Los implantes de elección son los de gel de silicona de alta cohesividad. El problema más importante derivado de los siliconomas es el diagnóstico diferencial con cáncer de mama y metástasis axilares, para lo cual la técnica de elección es la resonancia magnética.

Ante la aparición de siliconomas, la conducta más apropiada es su exéresis y recambio protésico.

© 2012 SESPM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Siliconomas after high cohesive silicone gel implant rupture and Poly Implant Protheses. Review of diagnostic and therapeutic indications

Abstract Silicone breast implants are commonly used in breast surgery, either for esthetic or reconstructive procedures. There have been several case reports of silicone migration, with or without implant rupture. One of the possible consequences of such migration is the formation of siliconomas.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: blindguardian70@hotmail.com (A. Ruiz-Moya).

High cohesive
implants;
Poly Implant
Protheses

We performed an exhaustive review of the literature, which is relatively scarce and disperse, on the diagnosis, treatment, and possible complications of this entity and its differential diagnosis with breast cancer and axillary metastasis. This article also discusses the latest available information and recommendations on Poly Implant Protheses. Due to their characteristics, these implants show a high frequency of rupture, silicone migration, siliconomas, and related complications.

The rate of silicoma formation is unknown but is strongly associated with implant rupture and subsequent gel migration. The breast implants of choice are those made of highly cohesive silicone gel. The most important problem associated with siliconomas is the differential diagnosis with breast cancer and axillary metastasis, in which magnetic resonance is the gold standard diagnostic technique.

Once a silicoma has been diagnosed, the most suitable option is its surgical removal and implant replacement.

© 2012 SESPM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Los implantes de silicona son utilizados en cirugía de la mama tanto en procedimientos reconstructivos como estéticos. Los siliconomas son una de sus posibles complicaciones, y aunque poco corrientes, su frecuencia de aparición se desconoce. No obstante, está muy ligada a la rotura protésica, si bien también pueden aparecer por trasudado silente. Cobran especial interés por la reciente problemática surgida con las Poly Implant Protheses (PIP), ya que su frecuencia de rotura y aparición de siliconomas es mayor que con las prótesis convencionales, por sus deficientes características.

Se trata de una afección que puede ser desde asintomática hasta asentar en órganos vitales, y lo que es más importante desde el punto de vista de la enfermedad mamaria, pueden suponer un problema de diagnóstico diferencial con cáncer de mama y metástasis, así como tener una importante repercusión psicológica para la paciente oncológica de mama.

Por ello y porque es previsible que en el futuro se observe un aumento de esta dolencia dada la cantidad de prótesis que se implantan en la actualidad y de las implantadas en los últimos años, esta revisión pretende abordar su manejo diagnóstico y terapéutico a partir de la bibliografía médica disponible.

Material y métodos

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva en PubMed de publicaciones desde 2003 en adelante, dicho año incluido, relacionadas con siliconomas, problemas derivados, diagnóstico y tratamiento. Los términos utilizados fueron *siliconoma*, *silicone leaking*, *breast implant*, *implant rupture* y *PIP*. Se seleccionaron 24 artículos. Tras evaluarlos, 5 fueron desechados por no contener información actualizada o relevante.

Para obtener la información y recomendaciones más actualizadas sobre los riesgos y actuación ante prótesis PIP, acudimos a las web del Ministerio Español de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, del Department of Health británico

y de L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé francesa.

Recuerdo histórico y situación actual

El uso de implantes mamarios de silicona es un fenómeno en aumento¹, ya sea por razones reconstructivas o estéticas. La migración de silicona tras su implante es una complicación descrita en la bibliografía a partir de casos esporádicos, cuyo mecanismo exacto se desconoce. Se cree que migra por vía linfática-macrofágica², generando una inflamación que origina granulomas a cuerpo extraño, siliconomas. Pueden aparecer en lugares próximos al implante, pero también en lugares muy alejados de él. Esto hace pensar que no solo migre por vía linfática, sino también hematogena¹, aunque como se dijo, no está confirmado con estudios experimentales.

Los primeros casos descritos de siliconomas se remontan a 1964 por Winer et al.³, cuando se utilizaba silicona líquida inyectada. Actualmente esta práctica está expresamente prohibida por las autoridades, aunque en algunos países se siga realizando ilegalmente.

En esta revisión se describirán las características generales de los implantes mamarios de silicona utilizados tanto en el pasado como actualmente, así como su comportamiento una vez implantados para conocer el origen de los siliconomas. Además, se analizará la problemática de los PIP con la última información disponible, puesto que con ellos su frecuencia de aparición es mayor.

El artículo *Silicone breast implant materials* de Daniels de febrero de 2012⁴ describe sus características: los implantes utilizados actualmente son sintéticos. Tienen un núcleo de gel y una cubierta externa de silicona compacta para evitar su herniación, ambos compuestos por polímeros de polidimetilsiloxano (PDMS), cuyo peso molecular y viscosidad aumentan a medida que lo hace su longitud. Las cadenas de PDMS son flexibles y, por tanto, las siliconas, viscosas.

Aunque en el pasado los implantes se relacionaron con cáncer de mama, así como con fenómenos autoinmunes denominados autoimmune inflammatory syndrome induced by

adjuvants, actualmente está demostrado estadísticamente que no es así³⁻⁵.

La mayoría de las veces que se produce migración de gel es tras una rotura protésica, aunque en ocasiones la prótesis trasuda a través de la cubierta sin rotura.

Por ello las prótesis han evolucionado para intentar minimizar este fenómeno aumentando la longitud del PDMS y, por tanto, su peso molecular, pero siempre hay polímeros cortos de bajo peso libres, que pueden trasudar y difundir más fácilmente. A menor longitud, menor peso y más libertad de difusión. Consecuentemente, la cohesividad de los geles se aumenta según el proceso «cross-linking», reacciones químicas por las cuales los polímeros se unen formando mallas 3D, minimizando la cantidad de polímeros libres, aunque siempre queda una cantidad variable. La última generación de implantes de silicona, los high cohesive implants, tienen un alto grado de cross-linking para intentar evitar este fenómeno.

Al igual que la migración de gel, la aparición de siliconomas está muy relacionada con la rotura protésica. La tasa de rotura protésica varía entre estudios y tipo de prótesis, de manera que a mayor cohesividad del gel, menor tasa. Esto se evidencia en sucesivas generaciones de geles más cohesivos hasta la última, los high cohesive implants. Un estudio del año 2000 recogía una tasa de ruptura del 55% a 11 años⁶, otro de 2003, una tasa del 16% a 10 años⁷, y otro de 2006, del 8%⁸.

Desde 2007 hay en marcha 2 estudios multicéntricos con mucho mayor volumen de pacientes, en EE. UU., en cooperación con la Food and Drug Administration (FDA), que aportarán datos más precisos⁹. Por el momento, a partir de los estudios disponibles se puede concluir que la tasa de ruptura a 10 años es de un 10% aproximadamente⁴.

Hay causas conocidas de rotura protésica como traumatismos mamarios, mamografías o compresión, pero en la mayoría de las ocasiones no se encuentra ninguna¹⁰.

Una prótesis implantada origina una reacción inflamatoria a cuerpo extraño formando una cápsula fibrosa alrededor. Si la cubierta se rompe, el gel puede extruirse y acumularse entre esta y la cápsula, intracapsularmente. Posteriormente, puede difundir y migrar a través de la cápsula, extracapsularmente, formando siliconomas, aunque es mucho menos frecuente que la acumulación intracapsular.

Pero la silicona también puede trasudar intracapsularmente y extracapsularmente con cubierta intacta¹⁰ y formar siliconomas, aunque con los implantes actuales de alta cohesividad es más raro.

Sobre las Poly Implant Protheses

En los últimos 2 años emerge un nuevo problema relacionado con la rotura protésica y los siliconomas: en marzo de 2010 la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria (AFSSPS) alertó de las prótesis de la empresa PIP, prohibiendo su comercialización y uso médico¹¹ ya que estaban fabricadas con siliconas industriales no aptas para uso en humanos, con una biocompatibilidad y biodurabilidad muy deficientes⁴. Mundialmente se comercializaron más de 300.000.

Debido a estas deficiencias, las PIP se rompen prematuramente con una frecuencia mucho mayor que las convencionales: el 33% de mujeres con PIP bilaterales

presenta rotura de al menos una a 10 años, y la incidencia de rotura es del 24% a 10 años¹² frente al 10% de las convencionales, sobre todo debido a la mala calidad de su cubierta¹². Se observa también una frecuencia de trasudación mucho mayor, entre el 4,5% de algunos estudios¹² y el 11% de otros⁴. Con todo, y debido a su menor biocompatibilidad, una vez que la silicona migra extracapsularmente, lo hace más rápidamente con mayor reacción inflamatoria⁴, generando más siliconomas, dolor, distorsión y deformidad que con las prótesis convencionales.

Ante la alarma sanitaria, la AFSSPS emitió unas recomendaciones para pacientes con implantes PIP¹¹: ante cualquier signo clínico de rotura/trasudado, como por ejemplo siliconomas, las prótesis deberían explantarse. En casos asintomáticos, las pacientes debían seguirse semestralmente con ecografía. En febrero de 2012 actualizó su comunicado, recomendando la explantación preventiva de toda PIP, sintomática o no¹³. La actualización de abril de 2012 no introduce cambios.

En enero de 2012 el Servicio Nacional de Salud de Reino Unido emitió un comunicado¹⁴ indicando que las prótesis debían ser retiradas si se considerase necesario por su médico, decidiéndose consensuadamente con la paciente. La actualización del 18 de junio de 2012¹⁵ no introduce modificaciones, aunque incluye el informe final de sus expertos concluyendo que las PIP no presentan riesgos de toxicidad ni carcinogenicidad, si bien tienen una tasa de rotura mucho mayor que los implantes convencionales, pudiendo ocasionar las reacciones inflamatorias ya descritas con mayor frecuencia.

Mundialmente se emitió una alerta para que los cirujanos que hubieran implantado prótesis PIP desde 2001 examinaran a sus pacientes, y en caso de sospecha de rotura/migración de silicona, las sometieran a RMN y/o ecografía, y en caso de confirmarse, retirasen ambos implantes¹³.

En España, un informe del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad actualizado a 26 de junio de 2012¹⁶ estima que el número de mujeres portadoras de PIP en nuestro país es de 18.500, habiéndose implantado unas 37.000. Únicamente un 4,2% de pacientes fueron intervenidas en el Sistema Nacional de Salud.

Las recomendaciones del Ministerio para portadoras de prótesis PIP se pueden encontrar en su página web, así como un protocolo de explantación elaborado por expertos¹⁶.

Clínica y complicaciones

Sea con o sin rotura, la silicona puede migrar extracapsularmente, asintóticamente a veces, pero en otras formando siliconomas. Numerosos artículos publicados describen su aparición incluso en puntos tan distantes de la mama como la vulva¹⁷ o las piernas¹⁸, o incluso separados por barreras anatómicas como el pulmón¹.

Los posibles problemas que pueden derivarse de los siliconomas son los siguientes^{1,19,20}:

- Dolor.
- Distorsión de tejidos donde asienten.
- Deformidades.



Figura 1 Pérdida de relieve mamario izquierdo por rotura protésica.

- Cicatrices antiestéticas.
- Cancerofobia.
- Ansiedad.
- Asiento en órganos vitales con daño inflamatorio.
- Falso diagnóstico de cáncer, recidivas o metástasis.

Para especialistas en mama, y ante el objetivo de esta revisión, el problema más importante es confundir los siliconomas con metástasis axilares de cáncer de mama en una paciente con prótesis, ya sea primario tras cirugía estética o secundario a una reconstrucción mamaria.

Diagnóstico de siliconomas

Dada la relación entre rotura protésica y siliconomas, en muchas ocasiones tras detectar un siliconoma se hace un estudio sobre la rotura, mientras que en otras se descubre primero la rotura y posteriormente siliconomas asintomáticos en la exploración física o pruebas de imagen. Por ello en este apartado se abordan ambos aspectos conjuntamente. Hay varios métodos para diagnosticar tanto rotura protésica como siliconomas, comenzando por la sintomatología que puede aparecer: pérdida del relieve mamario o asimetría con el pecho contralateral suponen las manifestaciones clínicas más características de la rotura; tumoraciones, adenopatías, dolor y distorsión, en el caso de los siliconomas (figs. 1 y 2).

La mamografía es poco útil, suelen aparecer imágenes normales tanto en casos de exudado como de rotura intracapsular. Sí puede detectar rotura extracapsular, pero solo en casos con deformidad protésica, o con silicona en el tejido mamario o ganglios linfáticos²¹. La ecografía aporta más información, aunque su utilidad sigue siendo limitada, sobre todo para roturas sin salida de silicona, o en caso de trasudado. En diversos estudios su sensibilidad está entre 60-70% y su especificidad entre 60-90%²². Puede detectar silicona entre la membrana y la cápsula, dando el signo de «tormenta de nieve», zonas hiperecogénicas con gran reverberación. Los siliconomas mamarios o axilares también

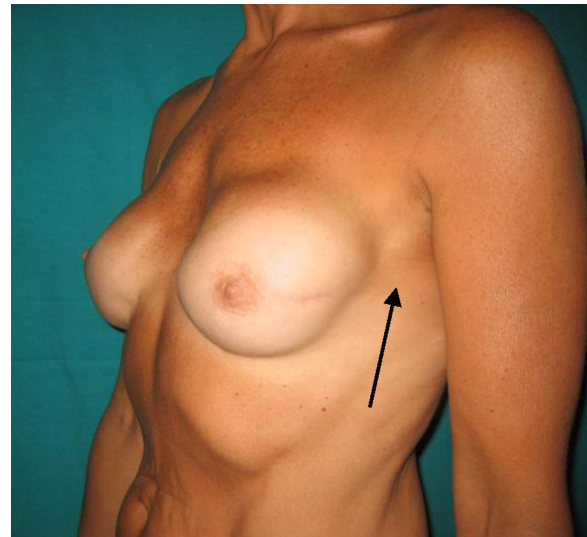


Figura 2 Siliconoma ganglionar axilar izquierdo apreciable clínicamente.

se ven así en muchas ocasiones, en otras, como nódulos o quistes.

La RMN es el gold standard^{1,10,23}. Ha demostrado en diversos estudios las mayores tasas de detección de rotura, y además es la que mejor caracteriza y detecta siliconomas.

El signo más fiable de rotura intracapsular es el de linguini: la cubierta colapsada formando pliegues flotando dentro del gel.

Al final de esta revisión se incluye un algoritmo diagnóstico de siliconomas a propuesta de los autores basado en la bibliografía consultada (fig. 3).

Indicaciones terapéuticas

Revisando la bibliografía hay cierta controversia sobre el tratamiento de los siliconomas: hay una mayoría de autores que sostiene su exéresis por las complicaciones descritas o su riesgo de aparición, si bien otro grupo menor defiende que en el caso de que sean asintomáticos, y dependiendo de su tamaño y número, podría hacerse solo seguimiento^{1,5,19,20,24}.

Una vez detectados los siliconomas, una mayoría de autores defiende el explante y recambio de la prótesis que los originó por otra de gel de alta cohesividad de última generación ante el riesgo de nuevas complicaciones, como nuevos granulomas. Bien es cierto que también en este caso hay un pequeño grupo de autores que defiende que si ambos, rotura y siliconoma, son asintomáticos, podría bastar con seguimiento clínico^{1,5,20}. En el caso de siliconomas derivados de prótesis PIP sí hay consenso a favor del explante y recambio, como se desprende de las web del Department of Health británico y del Ministerio Español de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad^{15,16}. Si bien no hacen alusión directa del proceder ante siliconomas, indican que ante signos de fallo de una prótesis PIP esta debe ser explantada y recambiada, y las complicaciones derivadas, tratadas.

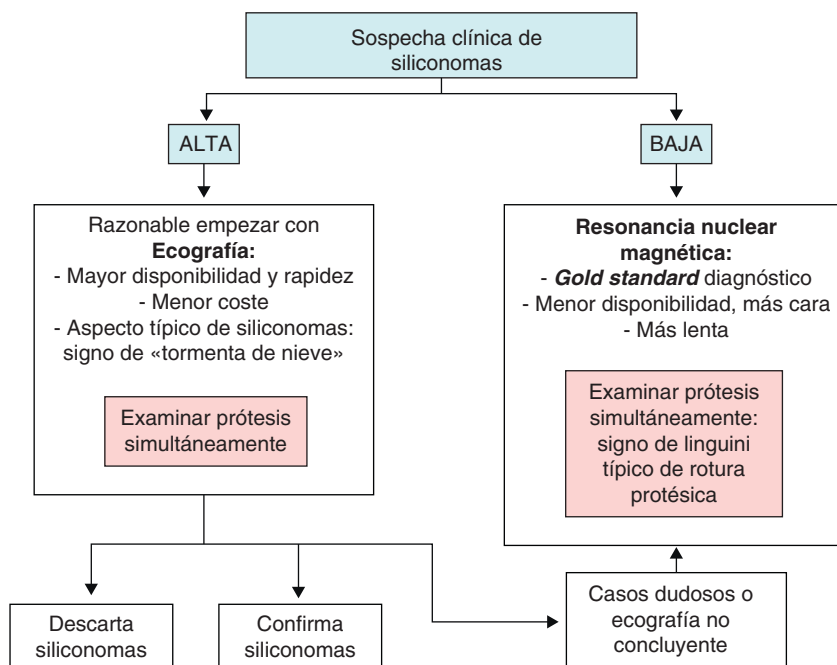


Figura 3 Algoritmo diagnóstico de siliconomas a propuesta de los autores.

Los autores de esta revisión comparten la opción mayoritaria en ambos casos, si bien en nuestra experiencia la mayoría de las mujeres con siliconomas asintomáticos acaban siendo operadas para su extirpación por deseo propio, por tratarse en su mayoría de pacientes oncológicas en las que producen una ansiedad y cancerofobia importantes.

A continuación se enumeran las indicaciones para su extirpación quirúrgica basándose en la bibliografía revisada^{1,10,17-20,24}:

- Diagnóstico diferencial con cáncer de mama/linfomas, recidivas o metástasis axilares.

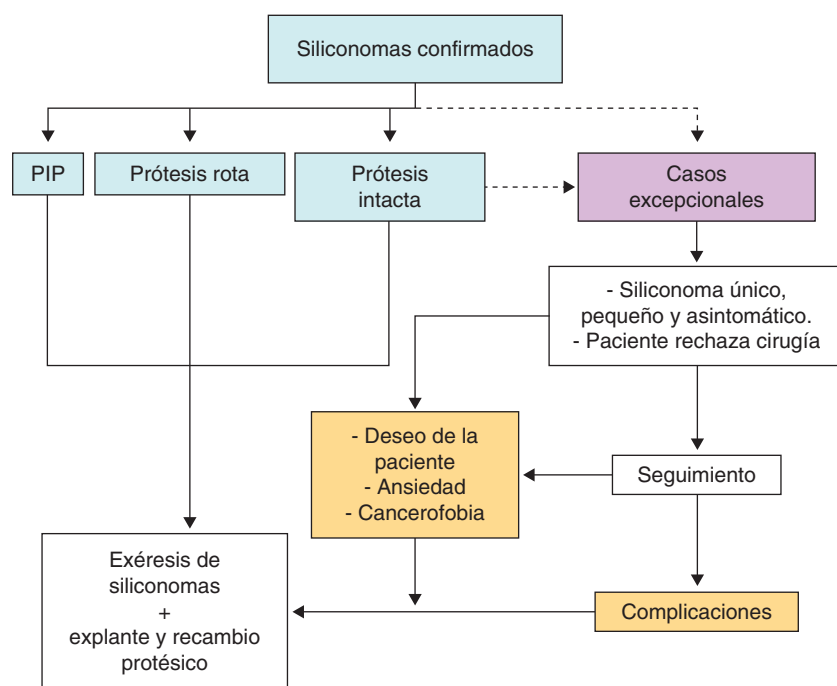


Figura 4 Algoritmo terapéutico de siliconomas a propuesta de los autores.

- Diagnóstico diferencial con metástasis de cáncer en cualquier otra localización.
- Disfunción del órgano de asiento.
- Dolor.
- Distorsión/deformidades antiestéticas en el lugar de asiento.
- Cancerofobia, ansiedad, miedo, incomodidad.

Al final de esta revisión se incluye un algoritmo terapéutico de siliconomas a propuesta de los autores basado en la bibliografía consultada (fig. 4).

Necesidad de seguimiento de pacientes con implantes mamarios de silicona ante la posibilidad de rotura, migración y siliconomas

Por último, y ante las posibles complicaciones, debe reflexionarse si debe hacerse seguimiento por sistema en pacientes con implantes mamarios para detectar roturas precoces y prevenir complicaciones como la migración de gel y formación de siliconomas, aspecto controvertido sin consenso, ya que en general el riesgo para la salud de la rotura protésica es bajo salvo por migración extracapsular.

La FDA recomienda screening de rotura en toda mujer a los 3 años del implante, y luego cada 2²² con RMN para detectar roturas silentes. El estudio de Chung et al.²² (julio de 2012) compara RMN con ecografía para el screening: refleja una tasa de rotura del 8% en pacientes asintomáticas y del 33% en sintomáticas a 10 años, con una edad mediana de rotura a los 10,8 años, asintomática en la mayoría.

La sensibilidad y especificidad de la ecografía para detectar rotura sintomática es del 82 y 81%, respectivamente, y en casos asintomáticos, del 64 y 77%, respectivamente. En el caso de la RMN, 85 y 90% en sintomáticos, y 78 y 71% en asintomáticos.

La estrategia óptima clínica y económicamente menos molesta para la paciente en caso de aplicarse sería comenzar con ecografía en mujeres sintomáticas, siendo diagnóstica en la mayoría, empezando también con ecografía en las asintomáticas y haciendo RMN en los casos dudosos²².

Conclusiones

Los siliconomas son una complicación poco frecuente de los implantes mamarios de silicona. Su frecuencia de aparición no se conoce, aunque está ligada en gran medida a la rotura protésica. Para minimizar la posibilidad de aparición, los implantes de elección son los de alta cohesividad. Con ellos también se puede producir migración de gel y siliconomas, aunque en menor medida, sin conocerse su frecuencia e incidencia exactas.

El método más sensible para diagnosticar siliconomas y/o rotura protésica es la RMN.

Ante la aparición de siliconomas, la mayoría de los autores defiende su extirpación por todos los problemas que pueden ocasionar, así como el explante y recambio del implante que los originó por prótesis de última generación de alta cohesividad, si bien cuando ambos, siliconomas y rotura protésica, son asintomáticos, un grupo menor de autores defiende su seguimiento clínico.

Existe controversia sobre si debe hacerse seguimiento de las pacientes portadoras de implantes mamarios ante la posibilidad de rotura y complicaciones como la aparición de siliconomas. De hacerse, la estrategia más razonable desde el punto de vista económico y por comodidad para la paciente es la ecografía semestral, reservando la RMN para los casos dudosos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Dragu A, Theegarten D, Bach AD, Polykandriotis E, Arkudas A, Kneser U, et al. Intrapulmonary and cutaneous siliconomas after silent silicone breast implant failure. *Breast J.* 2009;15:496-9.
2. Travis WD, Balogh K, Abraham JL. Silicone granulomas: Report of three cases and review of the literature. *Hum Pathol.* 1985;16:19-27.
3. Winer L, Sternberg T, Lehman R, Ashley F. Tissue reactions to injected silicone liquids. A report of three cases. *Arch Dermatol.* 1964;90:588-93.
4. Daniels AU. Silicone breast implant materials. *Swiss Med Wkly.* 2012;142:w13614.
5. Momoh AO, McKnight AJ, Echo A, Sharabi SE, Koshy JC, Hollier Jr LH. The first silicone breast implant patient: A 47-year follow-up. *Plast Reconstr Surg.* 2010;125:226e-9e.
6. Brown SL, Middleton MS, Berg WA, Soo MS, Penello G. Prevalence of rupture of silicone gel breast implants revealed on MR imaging in a population of women in Birmingham, Alabama. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:1057-64.
7. Hölmich LR, Friis S, Fryzek JP, Vejborg IM, Carsten C, Sletting S, et al. Incidence of silicone breast implant rupture. *Arch Surg.* 2003;138:801-6.
8. Hedén P, Nava MB, van Tetering JP, Magalon G, Fourie LR, Brenner RJ, et al. Prevalence of rupture in inamed silicone breast implants. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118:303-8, discussion 309-12.
9. FDA update on the safety of silicone gel-filled breast implants. 2011. Center for Devices & Radiological Health, U. S. Food & Drug Administration. Silver Spring, Maryland, EE. UU.
10. Kaufman GJ, Sakr RA, Inguenault C, Sarfati I, Nos C, Clough KB. Silicone migration to the contralateral axillary lymph nodes and breast after highly cohesive silicone gel implant failure: A case report. *Cases J.* 2009;2:6420.
11. Breast implants with silicone based gel filling from Poly Implant Prothèse company: Update of tests results. Medical Devices Evaluation Direction, Vigilance Department. Agence Française de sécurité sanitaire des produits de santé. République Française, 14 April 2011. Saint-Denis, Francia.
12. Majers MC, Niessen FB. Prevalence of rupture in Poly Implant Prothèse silicone breast implants, recalled from the European market in 2010. *Plast Reconstr Surg.* 2012;129:1372-8.
13. Xavier Bertrand et Nora Berra, ministres chargés de la Santé, ont reçu les conclusions du rapport sur les prothèses mammaires Poly Implant Prothèse, réalisé par la DGS et l'AFSSAPS, 1er février 2012 [consultado 3 Nov 2012]. Disponible en: <http://travail-sante.gouv.fr>
14. Keough B. PIP breast implants: Interim report of the experts group. NHS Medical Directorate, Department of Health, United Kingdom; 6th January 2012. Londres, Reino Unido.
15. Department of Health. NHS [Web], 18 de junio de 2012. Poly Implant Prothèse (PIP) breast implants: Final report of the Expert Group. Disponible en: <http://www.dh.gov.uk/en/>

- [Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_134624](#) [consultado 3 Nov 2012].
16. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS): Actualización de la información sobre prótesis mamarias Poly Implant (PIP), 26 de junio de 2012 [consultado 3 Nov 2012]. Disponible en: <http://www.aemps.gob.es/productosSanitarios/prodSanitarios/infor.PIP/home.htm#protocolo>.
 17. Jeng CJ, Ko ML, Wang TH, Huang SH. Vulvar siliconoma migrating from injected silicone breast augmentation. *BJOG*. 2005;112:1659–60.
 18. Sagi L, Baum S, Lyakhovitsky A, Barzilai A, Shpiro D, Trau H, et al. Silicone breast implant rupture presenting as bilateral leg nodules. *Clin Exp Dermatol*. 2009;34:e99–101.
 19. Lai CS, Lin TM, Lee SS, Yang CC, Lin SD. Surgical treatment of facial siliconoma involving the temporal area. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115:553–8.
 20. Lahiri A, Waters R. Locoregional silicone spread after high cohesive gel silicone implant rupture. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2006;59:885–6.
 21. Martínez Gómez C, Ballesteros Herráiz J.M., Moya García M.I., Reche Blanes M., Avilés Vistorte Y., García Franco M. Prótesis mamarias: principales complicaciones. Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). Disponible en: www.seram2012.com [consultado 17 Oct 2012].
 22. Chung KC, Malay S, Shauver MJ, Kim HM. Economic analysis of screening strategies for rupture of silicone gel breast implants. *Plast Reconstr Surg*. 2012;130:225–37.
 23. Puckett MA, DeFriend D, Williams MP, Roobottom CA. A leaking breast prosthesis presenting as an abdominal mass. *Br J Radiol*. 2004;77:790–1.
 24. Hölmich LR, Vejborg IM, Conrad C, Sletting S, Høier-Madsen M, Fryzek JP, et al. Untreated silicone breast implant rupture. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114:204–14, discussion 215–6.